

PATENT  
1247-0441P

JC971 U.S. PTO  
09/837174  
04/19/01

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Yoshiki YASUDA

Application No.: NEW

Filed: April 19, 2001

For: PHOTOCOUPLING DEVICE AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE SAME

#2  
28 Sep 01  
R. Tallent

LETTER

April 19, 2001

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, DC 20231

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

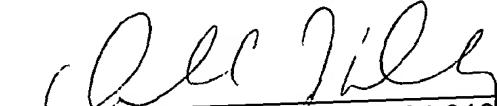
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2000-138802	5/11/2000

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.

If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By:   
Donald J. Daley, Reg. No. 34,313

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

DJD:kna

Attachment

日本国特許  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

Attorney Docket No.  
1247-441P  
TITLE: Photo coupling  
Device and Method  
of manufacturing  
the Same  
65KB (703) 205-800  
JC971 09/05/17  
04/19/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて  
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed  
with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

2000年 5月11日

出願番号  
Application Number:

特願2000-138802

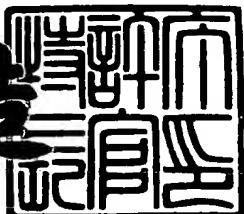
出願人  
Applicant (s):

シャープ株式会社

2001年 1月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3111933

61743/00R00653/US/JNQ

【書類名】 特許願  
【整理番号】 00J00477  
【提出日】 平成12年 5月11日  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 H01L 31/12  
【発明者】  
【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ株式会社内  
【氏名】 安田 義樹  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005049  
【氏名又は名称】 シャープ株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100075502  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 倉内 義朗  
【電話番号】 06-6364-8128  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 009092  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光結合素子およびその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子であって、

前記複数の発光素子が直列接続されていることを特徴とする光結合素子。

【請求項2】 前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されている請求項1記載の光結合素子。

【請求項3】 前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダには2つの発光素子が搭載されている請求項2記載の光結合素子。

【請求項4】 前記2つの発光素子が互いに構造の異なる発光素子である請求項3記載の光結合素子。

【請求項5】 前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダである請求項2記載の光結合素子。

【請求項6】 前記ダミーのヘッダが、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ内部において、リードフレームからリードカットされている請求項5記載の光結合素子。

【請求項7】 前記ダミーのヘッダが、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ外部において、リードフレームからリードカットされている請求項2記載の光結合素子。

【請求項8】 複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、

前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、このダミーのヘッダをタイバーカットと同時にリードカットすることを特徴とする光結合素子の

製造方法。

【請求項9】 前記ダミーのヘッダのリードカット部位をタイバーカット部位近傍に設ける請求項8記載の光結合素子の製造方法。

【請求項10】 複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、

前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、ダミーのヘッダとこのダミーのヘッダに隣接する別チャンネルのヘッダとが接続部材を介して接続されているリードフレームを用いて製造することを特徴とする光結合素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、機器の省エネ化が重要になっており、光結合素子においてもマイコンで直接駆動可能な低入力電流駆動型が今後の光結合素子の主流になると考えられる。例えば、マイコンで直接駆動が可能になればドライブ段のトランジスタが不要になる。特にFA(Factory Automation)機器のインターフェース部では複数の信号の入出力があるので、複数個の光結合素子が必要とされる。従って、低入力駆動フォトカプラが使用できれば、省エネの効果も大きくなる。また、発光素子の電流制限用抵抗も小さくすることができ、コストダウンも可能となる。

【0003】

その結果、マイコン搭載機器の普及拡大と共に、機器の高機能化が進み、光結合素子の市場拡大も進んでおり、省エネ設計に対応した低入力電流駆動型の光結合素子実現への要望が高まっている。

【0004】

例えば、プロコン等のマイコン駆動回路では、従来の汎用光結合素子（例えば、順電流  $I_F$ （以下、単に「 $I_F$ 」と言う） = 5 mA で駆動する光結合素子）はマイコンからドライブ段のトランジスタを介し制御されている。この汎用光結合素子の代わりに低入力電流駆動型光結合素子（例えば、 $I_F = 0.5$  mA で駆動する光結合素子）を使用すれば、マイコンから直接駆動が可能となり、電流を 10 分の 1 に省エネでき、さらにドライブ段のトランジスタが不要になり、その結果、コストダウンもできる。

【0005】

他にも一般家電機器（例えば、エアコン、電子レンジ、洗濯機等のモーター制御される家電製品）において AC（交流電流）ラインゼロクロス点検出用素子として光結合素子が使用されている。検出用途は、50 Hz であるか 60 Hz であるのかといった周波数の判定、瞬時停電の検出、AC ゼロクロス点の検出、およびタイマーカウント用等であり、電流制限抵抗を挿入することにより、交流の電源で光結合素子の発光素子を直接駆動している。この場合、従来の汎用光結合素子では、入力電流を  $I_F = 5$  mA rms とすると、交流電源の電圧が高いため電流制限抵抗は  $20\text{k}\Omega / 2\text{W}$ （約 3 円）が必要となり、消費電力も 500 mW になる。この汎用光結合素子の代わりに低入力電流駆動型の光結合素子を使用すれば、入力電流を  $I_F = 5$  mA rms にできるため、電流制限抵抗も  $200\text{k}\Omega / 0.25\text{W}$ （1 円以下）でよくなり、消費電力も 50 mW となり、コストダウンと省エネを実現することができる。

【0006】

このように、光結合素子の低入力電流駆動化には様々なメリットがある。

【0007】

次に、従来の低入力電流駆動型の光結合素子の構造について図面を参照しつつ説明する。

## 【0008】

図10は従来の低入力電流駆動型の光結合素子の一例を示す縦断面図であり、図11は従来の低入力電流駆動型の光結合素子の一例を示す横断面図であり、図12は図10および図11に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。なお、図11には入力部が主に示されている。

## 【0009】

光結合素子は、発光素子101を備えた入力部と、発光素子101の発光面に対向配置された受光素子102を備えた出力部とから構成されている。

## 【0010】

発光素子101は、発光素子用の1つのリード端子103aに接続されたヘッダ109a上にダイボンディングされ、さらに、発光素子用の他のリード端子103bに接続されたヘッダ109bにワイヤ105を介してワイヤボンディングされており、発光素子101の露出面は、透明なシリコーン樹脂を用いて行われたプリコートによって形成された保護樹脂層104（図10にのみ示した。）で覆われている。

## 【0011】

一方、受光素子102は、受光素子用の1つのリード端子113aに接続されたヘッダ119a上にダイボンディングされ、さらに、受光素子用の他のリード端子113bに接続されたヘッダ119bにワイヤ115を介してワイヤボンディングされている。

## 【0012】

さらに、発光素子101および受光素子102は、それぞれの発光面と受光面とを互いに対向させた状態で、透光性のエポキシ樹脂を用いて行われた1次モールドによって形成された第1エポキシ樹脂部材107によって覆われており、この第1エポキシ樹脂部材107は、遮光性のエポキシ樹脂を用いて行われた2次モールドによって形成された第2エポキシ樹脂部材106によって覆われている。

## 【0013】

この光結合素子は、4ピン（入力部側2ピン、出力部側2ピン）のパッケージ

となっている。

【0014】

ここでは、受光素子102としてフォトトランジスタが使用されている。また、発光素子101としては、1つの発光素子のみで低入力電流駆動を実現するためにGaNAs等の高輝度の発光素子が使用されている。そして、この高輝度の発光素子を使用して低電流域の光量を確保し、受光素子の感度を上げることにより、低入力電流駆動を可能としている。但し、GaNAs等の高輝度の発光素子は、GaN等といった汎用の発光素子に比べ価格が3倍以上と高価である。

【0015】

次に、複数の素子を搭載した光結合素子について図面を参照しつつ説明する。

【0016】

図13は、従来の低入力電流駆動型の光結合素子の構造の他の例を示す横断面図である。なお、図13には入力部が主に示されている。

【0017】

通常、素子が増えれば、素子搭載用のヘッダ109cやワイヤボンド用のヘッダ109dが増え、リード端子103a, 103b, 113a, 113bに加えリード端子103c, 103d, 113c, 113dが追加され、図10および図11に示すような4ピンの光結合素子と比較すると、6ピンまたは8ピンの大きなパッケージとなる。

【0018】

また、この光結合素子を製造するには、まず、図10および図11に示すような4ピンの光結合素子の場合と同様に、受光素子（図示省略）、発光素子101およびその他の素子111を所定のヘッダ109a, 109c上に搭載してリード端子103a, 103c, 113aに接続した後、さらに、受光素子、発光素子101およびその他の素子111をワイヤ125a, 125b等を用いて所定のヘッダ109b, 109d等にワイヤボンディングして、リード端子103b, 103d, 113bに接続し、必要であればプリコート等を行う。その後、入力部側および出力部側それぞれのリードフレームを対向させて、発光素子101

および受光素子それぞれの発光面と受光面とを互いに対向させた状態で1次モールドを実施する。この1次モールド後、バリ取りとタイバーカットとを同時にを行い、次に2次モールドを行い、同様にバリ取りとタイバーカットとを同時に行う。

#### 【0019】

##### 【発明が解決しようとする課題】

前述したように、低入力電流駆動の光結合素子を実現するために高輝度の発光素子を使用すれば、1つの発光素子で光結合素子の入力部側を構成できるが、高輝度の発光素子は汎用の発光素子の3倍近くの価格であり非常に高価である。

#### 【0020】

今後さらに駆動電流の低入力化が要望されると、高輝度の発光素子でも光量が不足してしまい、発光素子自体の改良のみで光量をアップさせることは困難になるといった問題が生じる。

#### 【0021】

また、光結合素子内部に複数のヘッダを設けて単に発光素子の数を増やした場合には、リード端子数も増え、パッケージが大きくなってしまうといった問題がある。さらに、パッケージング後に未使用のリード端子をカットすることがあるが、これはリード端子間の間隔（リード間隔）を広げるためにのみ行われており、この場合も汎用の4ピンの光結合素子と同じ大きさのスペースでの使用は不可能であり、回路基板を設計する際の小面積化を妨げてしまうといった問題がある。

#### 【0022】

本発明はこのような問題を解決すべく創案されたもので、低入力電流で入力部側の光量をアップして、受光素子に充分な光を供給できる光結合素子、およびそのような光結合素子を工程を追加することなくアセンブリできる製造方法を提供するものである。

#### 【0023】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の光結合素子は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を

供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子であって、前記複数の発光素子が直列接続されているものである。

【0024】

この発明によれば、低入力電流で複数の発光素子を光らせることができるために光量をアップできる。

【0025】

また、前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されていることが好ましい。

【0026】

また、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダには2つの発光素子が搭載されていることが好ましく、この場合には、2つの発光素子は互いに構造の異なる発光素子である。

【0027】

また、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであってもよい。この場合には、パッケージを小さくすることができる。

【0028】

また、前記ダミーのヘッダが、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ内部において、リードフレームからリードカットされていてもよく、また、パッケージ外部において、リードフレームからリードカットされていてもよい。特に、パッケージ内部において、リードフレームからリードカットされている場合には、ヘッダのリードカット部位がパッケージから突出することを防止できる。

【0029】

本発明の光結合素子の製造方法は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、前記複数の発光素

子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、このダミーのヘッダをタイバーカットと同時にリードカットするものである。

【0030】

この発明によれば、タイバーカット金具の形状を一部変更するのみでダミーのヘッダのリードカットを行うことができる。  
できる。

【0031】

また、前記ダミーのヘッダのリードカット部位をタイバーカット部位近傍に設けてもよい。この場合には、タイバーカット金型の形状の変更が最小限で済み、カット時のパッケージへのダメージを少なくすることができる。

【0032】

本発明の光結合素子の製造方法は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、ダミーのヘッダとこのダミーのヘッダに隣接する別チャンネルのヘッダとが接続部材を介して接続されているリードフレームを用いて製造するものである。

【0033】

この発明によれば、タイバーカット金具の形状を一部変更するのみでダミーのヘッダのリードカットを行うことができる。

【0034】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の光結合素子およびその製造方法の実施の形態について説明する。

【0035】

【実施の形態1】

まず、本発明の光結合素子およびその製造方法の実施の形態1について説明する。

【0036】

図1は本発明の光結合素子の一実施の形態を示す横断面図であり、図2は図1に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図であり、図3は図1に示す光結合素子の2次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。なお、図1および図3には入力部が主に示されており、出力部については図示されていない。

【0037】

光結合素子は、直列接続された複数の（本実施の形態においては2つの）発光素子1a, 1bおよびこれらの発光素子1a, 1bに駆動電流を供給するためのリード端子3a, 3bを備えた入力部と、発光素子1a, 1bの発光面に対向配置された受光素子2およびこの受光素子2に駆動電流を供給するためのリード端子13a, 13bを備えた出力部とから構成されている。

【0038】

出力部の受光素子2やリード端子13a, 13b、および入力部のリード端子3a, 3bは従来の光結合素子と同様の寸法および形状のものであり、発光素子としては安価な汎用の発光素子が使用され得る。

【0039】

また、2つの発光素子1a, 1bのうち、1つの発光素子1aは、1つのリード端子3aに接続された素子搭載用のヘッダ9a上に搭載されており、他の発光素子1bは、ダミーのヘッダ（リード端子に直接接続されていないヘッダ）9b上に搭載されている。そして、1つの発光素子1aはダミーのヘッダ9bにワイヤ5aを介してワイヤボンドされており、他の発光素子1bは、他のリード端子3bに接続されたワイヤボンド用のヘッダ9cにワイヤ5bを介してワイヤボンドされている。即ち、2つの発光素子1a, 1bはヘッダ9a, 9b, 9cを介してリード端子3a, 3bの間に直列接続されている。

【0040】

ダミーのヘッダ9bは、2つのリード端子3a, 3bやヘッダ9a, 9cを含むリードフレーム10（図3参照）のタイバー部（製造工程中に除去される部分

であり、図3においてはハッチングを用いて示した。)より発生したフレームである。本実施の形態1においては、ダミーのヘッダ9bは、1次モールド後に除去されるタイバー部10aから発生している(すなわち、タイバー部10aから延長して形成されている)。

## 【0041】

このような構造の光結合素子を製造するには、出力部については従来の光結合素子と同様の方法を用いてリードフレーム20上に受光素子を載置すればよく、入力部については、まず、Agペースト等でヘッダ9a, 9b上にそれぞれ発光素子1a, 1bをダイボンドした後、ワイヤ5aを用いて1つの発光素子1aをダミーのヘッダ9bにワイヤボンドし、ワイヤ5bを用いて他の発光素子1bをワイヤボンド用のヘッダ9cにワイヤボンドし、必要であればプリコート等を行う。その後、入力部側および出力部側それぞれのリードフレーム10, 20を対向させて、発光素子1a, 1bの発光面と受光素子2の受光面とを互いに対向させた状態で透光性のエポキシ樹脂を用いて1次モールドを実施し、発光素子1a, 1bおよび受光素子2を保護するための第1エポキシ樹脂部材7を形成する。この1次モールド後、タイバーカットおよびバリ取り時に同時に金型でダミーのヘッダ9bの不要部分9b1のリードカットを実施する。このダミーのヘッダ9bの不要部分9b1に対するリードカットは、パッケージへのダメージを少なくするため一部押さえを残して、タイバー部10a(タイバーカット部位)近傍に施している。その後、従来の光結合素子と同様の手順で、遮光性のエポキシ樹脂を用いて2次モールドを行い、第1エポキシ樹脂部材7の表面を第2エポキシ樹脂部材6によって覆い、さらにバリ取りとタイバーカットを行う。

## 【0042】

このように、1次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時にダミーのヘッダ9bの不要部分をカットすることにより、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ(第1エポキシ樹脂部材7および第2エポキシ樹脂部材6)内部において、ダミーのヘッダ9bをリードフレーム10からリードカットしている。

## 【0043】

本実施の形態1の光結合素子によれば、低入力電流で複数の発光素子を光らせることができるために光量がアップし、受光素子に充分な光を供給できる。

## 【0044】

なお、発光素子を直列接続した場合には順電圧VFの値が大きくなるが、この順電圧は例えば発光素子を2個直列接続した場合で約2.4V、3個直列接続した場合で約3.6Vであり、ACラインゼロクロス点検出用に使用するには全く問題は無く、マイコン駆動に関しても一部機種で制限を受ける可能性があるが、ほぼ問題なく使用できる。

## 【0045】

また、本実施の形態1の光結合素子の製造方法によれば、汎用のタイバーカット金型の形状を一部変更するだけで、別工程を追加すること無く、ダミーのヘッダのリードカットも行うことができる。

## 【0046】

## 【実施の形態2】

次に、本発明の光結合素子およびその製造方法の実施の形態2について説明する。

## 【0047】

図4は本発明の光結合素子の他の実施の形態を示す横断面図であり、図5は図4に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図であり、図6は図4に示す光結合素子の2次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。なお、図4および図6には入力部が主に示されており、出力部については図示されていない。

## 【0048】

本実施の形態2の光結合素子と前述の実施の形態1の光結合素子との間で異なる点は、ダミーのヘッダ9bが、リードフレーム10のうち2次モールド後に除去されるタイバー部10bから発生している（すなわち、タイバー部10bから延長して形成されている）ことである。図6においては、この2次モールド後に除去されるタイバー部10bをハッチングを用いて示している。

## 【0049】

また、本実施の形態2の光結合素子の製造方法と前述の実施の形態1の光結合

素子の製造方法との間で異なっている点は、1次モールド後は従来の光結合素子を製造する場合と同様の手順で実施しており、2次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時に同時に金型でダミーのヘッダ9bの不要部分9b1のリードカットを実施していることである。この場合も、ダミーのヘッダ9bの不要部分9b1に対するリードカットは、パッケージへのダメージを少なくするため一部押さえを残して、タイバー部10b（タイバーカット部位）近傍に施している。

#### 【0050】

このように、2次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時にダミーのヘッダ9bの不要部分をカットすることにより、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ（第1エポキシ樹脂部材7および第2エポキシ樹脂部材6）外部において、ダミーのヘッダをリードフレームからリードカットしている。

#### 【0051】

本実施の形態2によれば、前述の実施の形態1における光結合素子およびその製造方法による効果と同様の効果が得られる。

#### 【0052】

##### 【実施の形態3】

次に、本発明の光結合素子およびその製造方法の実施の形態3について説明する。

#### 【0053】

図7は本発明の光結合素子のさらに他の実施の形態を示す横断面図であり、図8は図7に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。なお、図7には入力部が主に示されており、出力部については図示されていない。

#### 【0054】

本実施の形態3の光結合素子と前述の実施の形態1の光結合素子との間で異なっている点は、1つのヘッダ9b上に2つの発光素子1a, 1bが搭載されていることである。

#### 【0055】

このように、1つのヘッダ9b上に2つの発光素子1a, 1bを搭載するために、2つの発光素子1a, 1bとしては、それぞれ構造（基板）の異なる2種類の

発光素子を使用している。つまり、一方は、n基板を使った発光素子であり、もう一方はp基板を使った発光素子である。なお、同構造（例えば、同基板）の発光素子を、一方を上下反転して載置して使用することも可能である。

【0056】

この場合、入力部側のリード端子3a, 3bには、ワイヤボンディング用のヘッダ9a, 9cのみが接続されており、このヘッダ9a, 9cには、それぞれ発光素子1a, 1bがワイヤボンディングされている。

【0057】

このような構造の光結合素子を製造するには、出力部については従来の光結合素子と同様の方法を用いてリードフレーム20上に載置すればよく、入力部については、まず、Agペースト等でダミーのヘッダ9b上に2つの発光素子1a, 1bをダイボンドした後、ワイヤ5aを用いて1つの発光素子1aをワイヤボンディング用のヘッダ9aにワイヤボンドし、ワイヤ5bを用いて他の発光素子1bをワイヤボンド用のヘッダ9cにワイヤボンドし、必要であればプリコート等を行う。その後、入力部側および出力部側それぞれのリードフレームを対向させて、発光素子1a, 1bの発光面と受光素子の受光面とを互いに対向させた状態で透光性のエポキシ樹脂を用いて1次モールドを実施し、発光素子1a, 1bおよび受光素子2を保護するための第1エポキシ樹脂部材7を形成する。この1次モールド後、前述の実施の形態1における光結合素子の製造方法と同様に、タイバーカットおよびバリ取り時に同時に金型でダミーのヘッダ9bの不要部分のリードカットを実施する。その後、従来の光結合素子と同様の手順で、遮光性のエポキシ樹脂を用いて2次モールドを行い、第1エポキシ樹脂部材7の表面を第2エポキシ樹脂部材6によって覆い、さらにバリ取りとタイバーカットを行う。

【0058】

なお、ダミーのヘッダ9bの不要部分のリードカットは、前述の実施の形態2における光結合素子の製造方法と同様に、2次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時に同時に実施してもよい。

【0059】

本実施の形態3によれば、前述の実施の形態1における光結合素子およびその

製造方法による効果と同様の効果が得られる。

【0060】

【実施の形態4】

次に、本発明の光結合素子の製造方法の実施の形態4について説明する。

【0061】

図9は本発明の光結合素子の製造方法のさらに他の実施の形態に基づき実施された1次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。なお、図9には入力部が主に示されており、出力部については図示されていない。

【0062】

本実施の形態4の光結合素子の製造方法と前述の実施の形態1の光結合素子の製造方法との間で異なっている点は、ダミーのヘッダ9bとこのダミーのヘッダ9bに隣接する別チャンネルのヘッダ（パッケージが異なるヘッダ）9aとが接続部材30aを介して接続されているリードフレーム30を用いて入力部を製造していることである。

【0063】

接続部材30aの不要部分（図9においてハッチングを用いて示した。）30a1は、1次モールド後または2次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時に除去すればよい。但し、この場合には、入力部側のリード端子と出力部側のリード端子との間に接続部材30aの先端部が位置するため、2次モールド後に不要部分30a1の除去を行うと、入力部側のリード端子と同電位となる接続部材30aが出力部側のリード端子に近接してしまい、入力部側のリード端子と出力部側のリード端子との絶縁性能の沿面距離が短くなってしまう。従って、接続部材30aの不要部分30a1を1次モールド後のタイバーカットおよびバリ取り時に除去して、接続部材30aの先端部がパッケージの外側に突出しないようにすることが好ましい。

【0064】

本実施の形態4によれば、前述の実施の形態1における光結合素子およびその製造方法による効果と同様の効果が得られる。

【0065】

## 【発明の効果】

本発明の光結合素子は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子であって、前記複数の発光素子が直列接続されているものであり、この発明によれば、低入力電流で複数の発光素子を光らせることができるために光量をアップでき、受光素子に充分な光を供給できる。

## 【0066】

また、前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されていてもよく、この場合には、発光素子を近傍のヘッダにワイヤーボンディングするのみで複数の発光素子を直列接続することができる。

## 【0067】

また、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダには2つの発光素子が搭載されていてもよく、この場合には、ヘッダ数の増加を押さえることができ、より小型化された光結合素子を実現することができる。なお、この場合には、2つの発光素子は互いに構造の異なる発光素子である。

## 【0068】

また、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであってもよい。この場合には、より小型化された光結合素子を実現することができる。

## 【0069】

また、前記ダミーのヘッダが、発光素子および受光素子を覆い保護するパッケージ内部において、リードフレームからリードカットされていてもよく、また、パッケージ外部において、リードフレームからリードカットされていてもよい。特に、パッケージ内部において、リードフレームからリードカットされている場合には、ヘッダのリードカット部位がパッケージから突出することを防止でき、入力部と出力部との間の絶縁性能を向上することができる。

## 【0070】

本発明の光結合素子の製造方法は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に

駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、このダミーのヘッダをタイバーカットと同時にリードカットするものであり、この発明によれば、タイバーカット金具の形状を一部変更するのみでダミーのヘッダのリードカットを行うことができ、特別な工程を追加することなく、アセンブリすることができる。

#### 【0071】

また、前記ダミーのヘッダのリードカット部位をタイバーカット部位近傍に設けてもよい。この場合には、タイバーカット金型の形状変更が最小限で済み、カット時のパッケージへのダメージを少なくすることができる。

#### 【0072】

本発明の光結合素子の製造方法は、複数の発光素子およびこれらの発光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた入力部と、発光素子の発光面に向配置された受光素子およびこの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子を備えた出力部とからなる光結合素子の製造方法であって、前記複数の発光素子が複数のヘッダを介して直列接続されており、前記複数のヘッダのうち少なくとも1つのヘッダがダミーのヘッダであり、ダミーのヘッダとこのダミーのヘッダに隣接する別チャンネルのヘッダとが接続部材を介して接続されているリードフレームを用いて製造するものであり、この発明によれば、タイバーカット金具の形状を一部変更するのみでダミーのヘッダのリードカットを行うことができ、特別な工程を追加することなく、アセンブリすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の光結合素子の一実施の形態を示す横断面図である。

##### 【図2】

図1に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。

##### 【図3】

図1に示す光結合素子の2次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。

【図4】

本発明の光結合素子の他の実施の形態を示す横断面図である。

【図5】

図4に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。

【図6】

図4に示す光結合素子の2次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。

【図7】

本発明の光結合素子のさらに他の実施の形態を示す横断面図である。

【図8】

図7に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。

【図9】

本発明の光結合素子の製造方法のさらに他の実施の形態に基づき実施された1次モールド完了時の状態を示す横断面図ある。

【図10】

従来の低入力電流駆動型の光結合素子の一例を示す縦断面図である。

【図11】

従来の低入力電流駆動型の光結合素子の一例を示す横断面図である。

【図12】

図10および図11に示す光結合素子の結線の一例を示す説明図である。

【図13】

従来の低入力電流駆動型の光結合素子の構造の他の例を示す横断面図である。

【符号の説明】

1a, 1b 発光素子

2 受光素子

3a, 3b, 13a, 13b リード端子

5a, 5b ワイヤ

6 第2エポキシ樹脂部材

7 第1エポキシ樹脂部材

特2000-138802

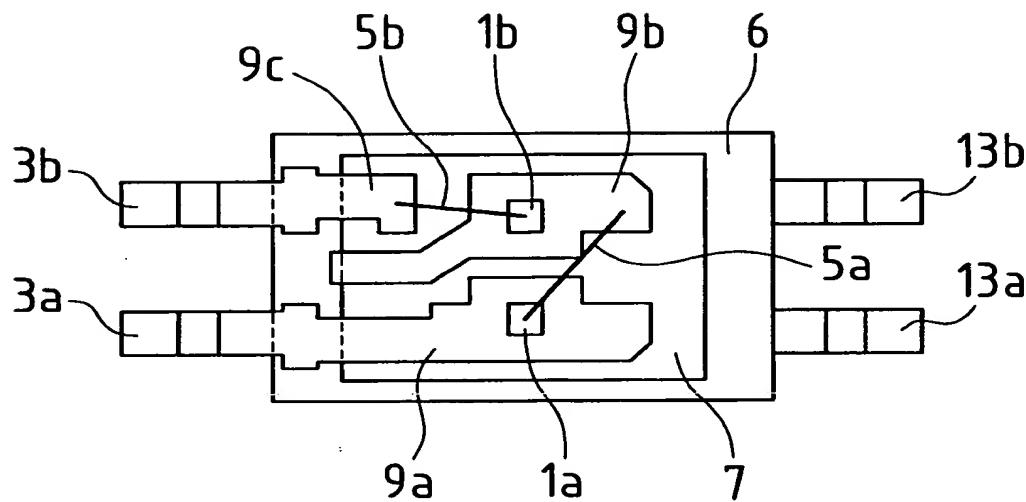
9a, 9b, 9c ヘッダ

10, 20, 30 リードフレーム

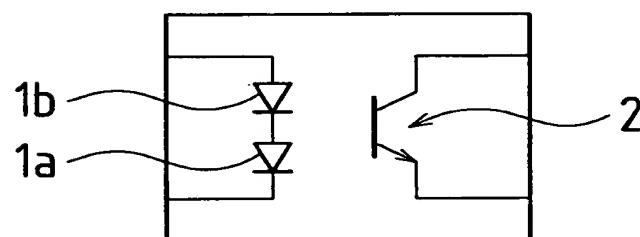
【書類名】

図面

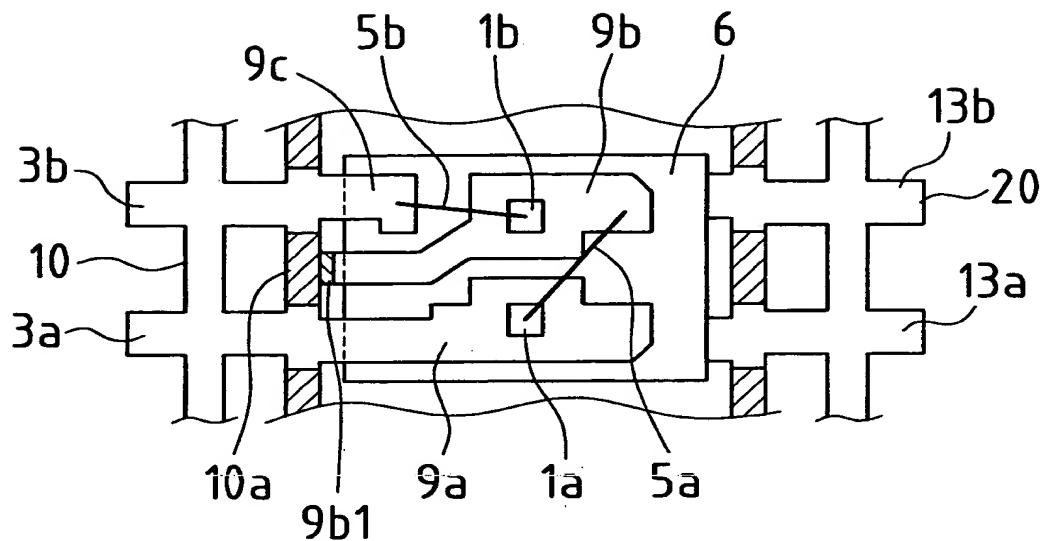
【図1】



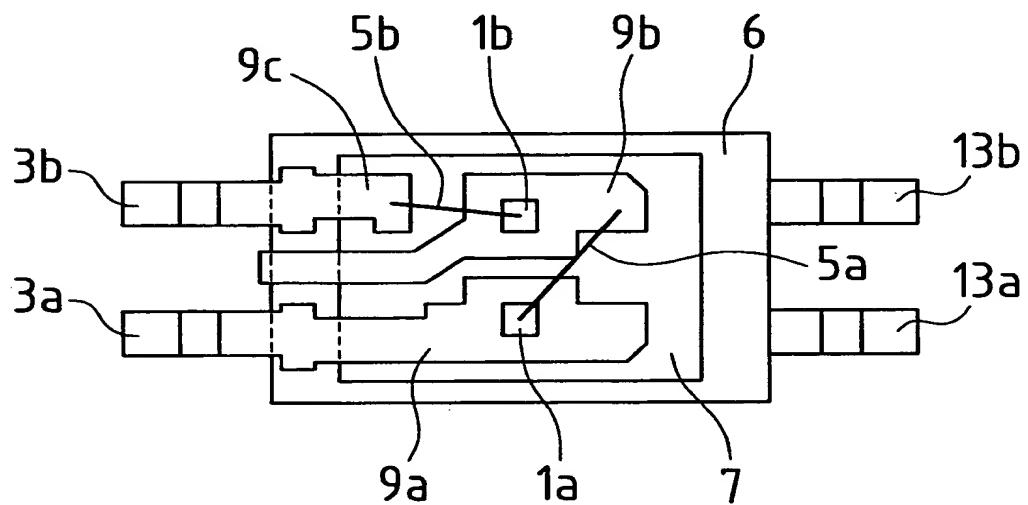
【図2】



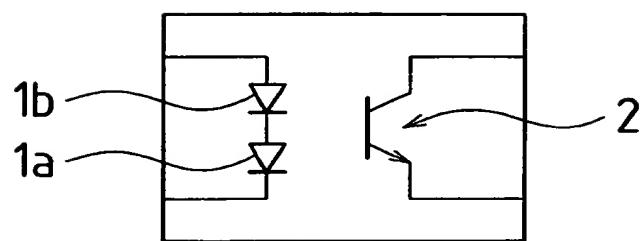
【図3】



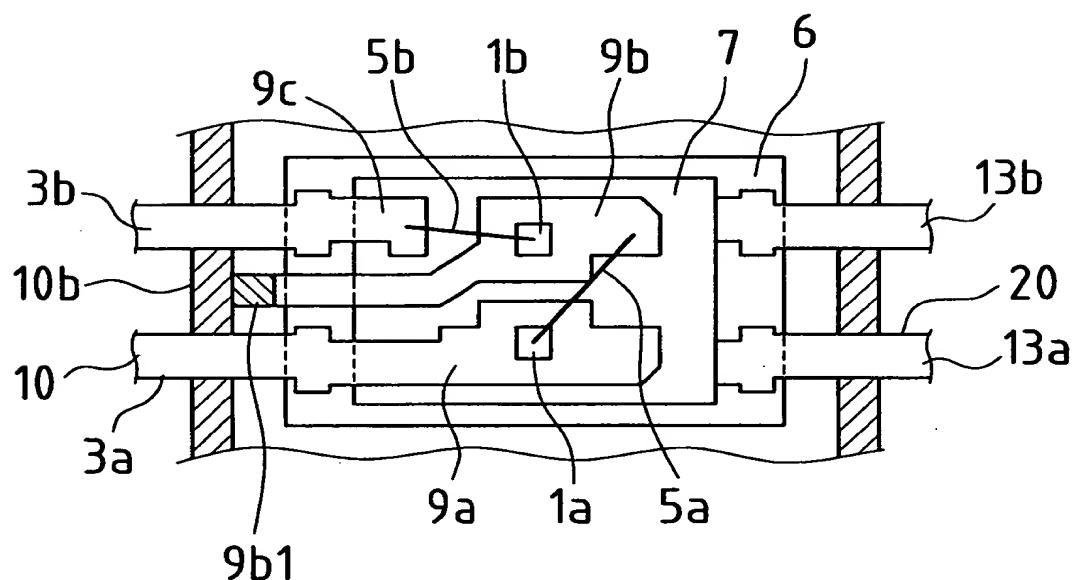
【図4】



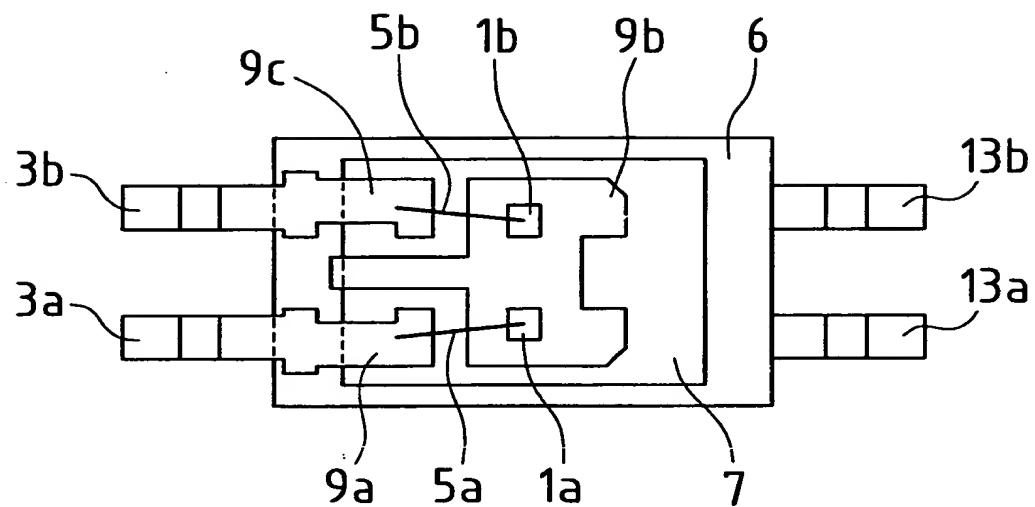
【図5】



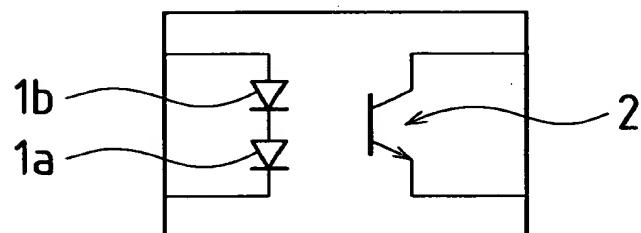
【図6】



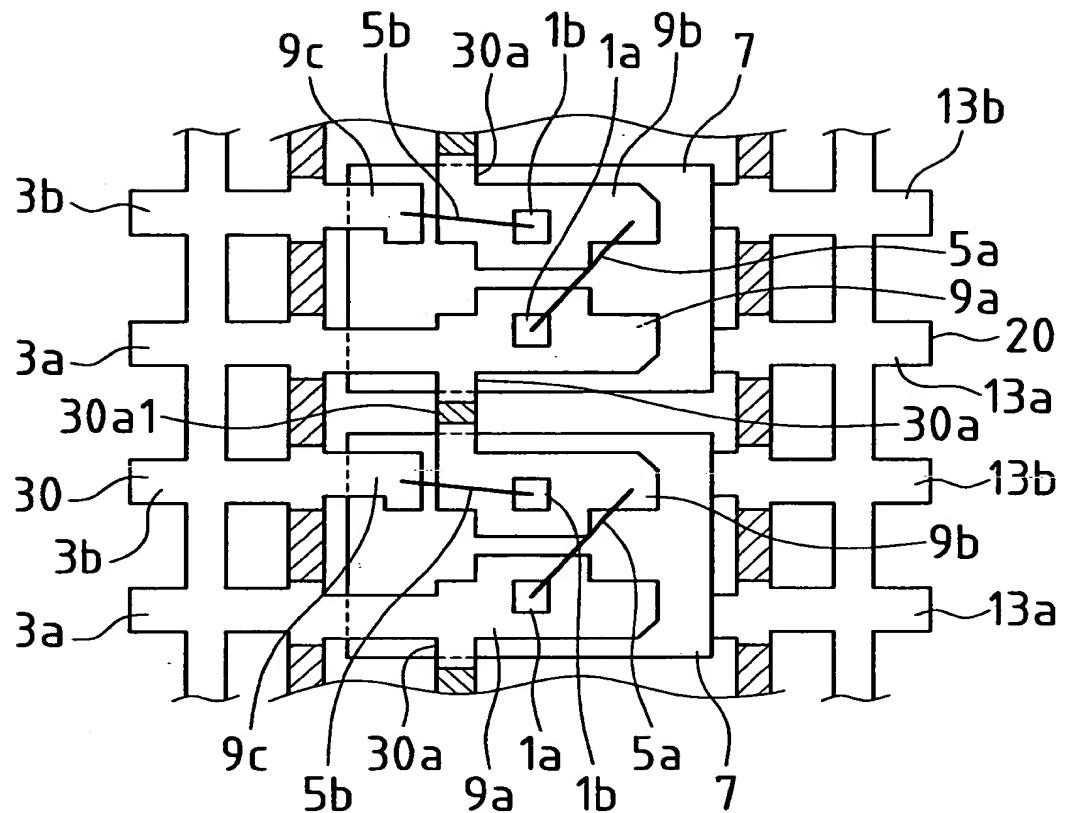
【図7】



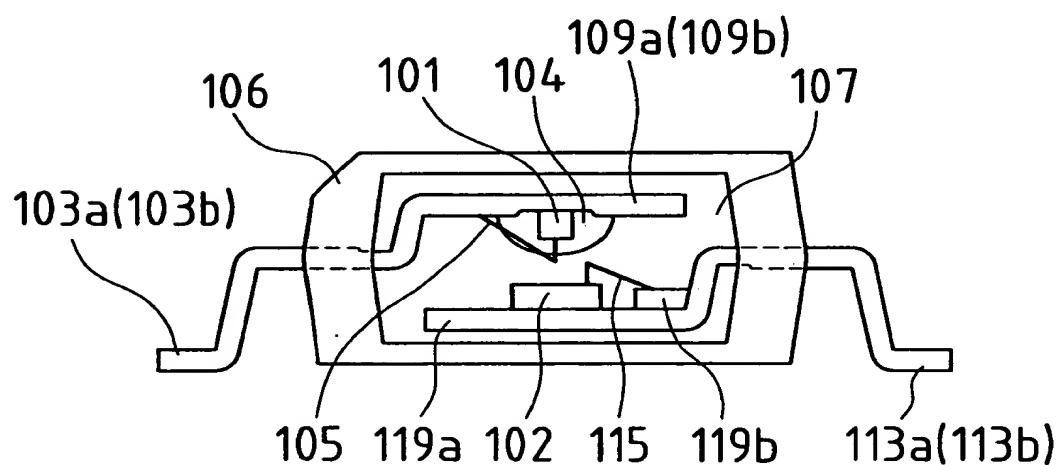
【図8】



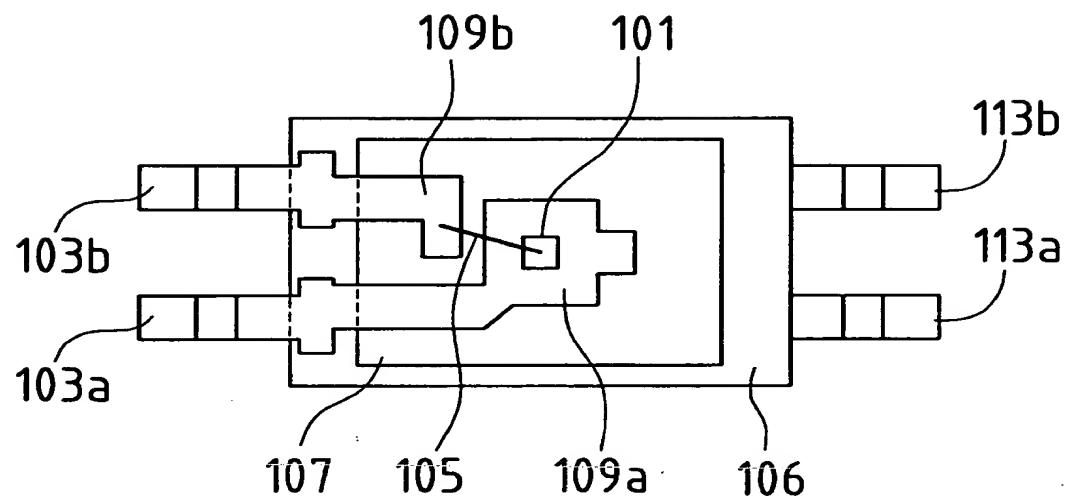
【図9】



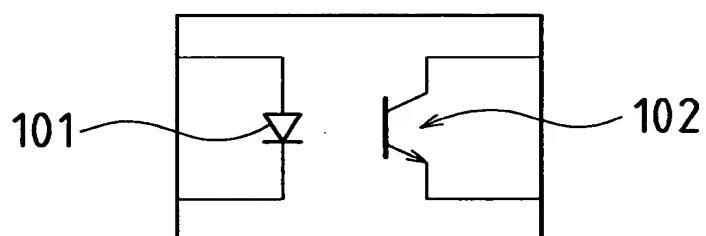
【図10】



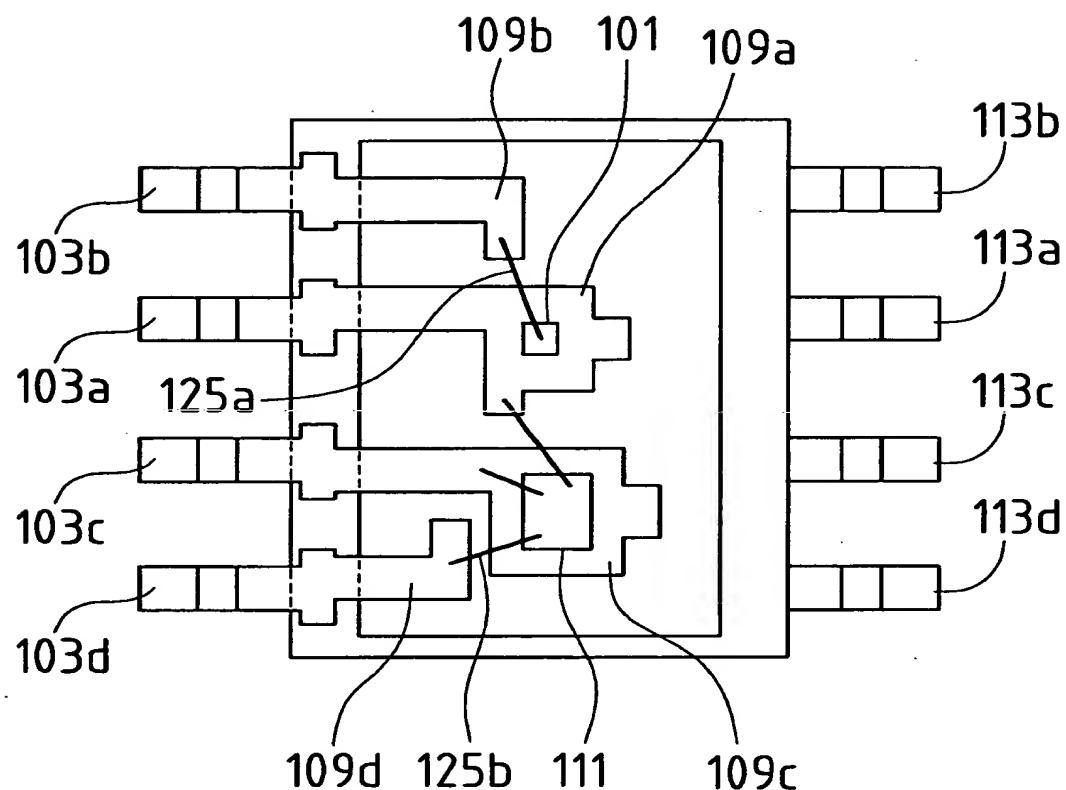
【図11】



【図12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 低入力電流で入力部側の光量をアップして、受光素子に充分な光を供給できる光結合素子、およびそのような光結合素子を工程を追加することなくアセンブリできる製造方法を提供する。

【解決手段】 2つの発光素子1a, 1bおよびこれらの発光素子1a, 1bに駆動電流を供給するためのリード端子3a, 3bを備えた入力部と、発光素子の発光面に対向配置された受光素子およびこれらの受光素子に駆動電流を供給するためのリード端子13a, 13bを備えた出力部とからなる光結合素子であって、2つの発光素子1a, 1bが直列接続されているものである。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005049]

1. 変更年月日 1990年 8月29日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

氏 名 シャープ株式会社